Aus der Universitäts-Frauenklinik in München. (Vorstand: Professor Dr. Eymer.

Experimentelle Untersuchungen über die K- und Ca-Ausscheidung im Urin bei gesunden Schwangeren sowie nephropathischen, praeeklamptischen und eklamptischen

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität München

verfaßt und vorgelegt von

WILHELM KISSEL
Arzt aus Bad Schwalbach i. Ts.

Wiesbaden • L. Schellenberg'sche Hofbuchdruckerei • 1938

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Referent: Professor Dr. Rech.

Tag der mündlichen Prüfung: 11. April 1938.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

SCHRIFTTUM

1 L. Adler: Zur Physiologie und Pathologie der Ovarialfunktion. (Arch. f. Gyn., Bd. 95, Jhrg. 1912, S. 349 ff).

2 Halban-Seitz: Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. VII, I. Teil.

3 v. Jaschke: Geburtshilfe. (Leipzig 1932.)

4 W. Krane: Das Verhalten des K- und Ca-Spiegels bei drei Fällen von Eklampsie. (Zentralbl. f. Gyn. 1930, Nr. 11).

5 L. Pinkussen: Mikromethodik. (Leipzig 1925.)

6 H. Rossenbeck: Eklampsie und Ionenhaushalt. (Arch. f. Gyn., Bd. 145, Jhrg. 1931, S. 331 ff.)

7 H. Rossenbeck: Wann tritt die Geburt ein? (Arch. f. Gyn., Bd. 140, Jhrg. 1930, S. 141 ff.)

8 H. Rossenbeck: Diuresehemmung. (Zentralbl. f. Gyn., Jhrg. 1931, Nr. 50.)

9 R. Spiegler: Die Zustandsform von Kalium und Calcium in der Gestation und ihre klinische Bedeutung. (Arch. f. Gyn., Bd. 145, Jhrg. 1931, S. 423 ff.)

10 O. Timpe und K. Hellmuth: Vergleichende Untersuchungen über den Kalkspiegel und die Zustandsform des Calciums bei Mutter und Kind. (Ach. f. Gyn., Bd. 145, Jhrg. 1931, S. 411 ff.)

11 Stoeckel: Geburtshilfe. (Jena 1930.)

12 Schpoljansky u. A. Danzig: Zur Wasserstoffionenkonzentration des Liquor cerebrospinalis bei Eklampsie inbezug zur Aetiologie der eklamptischen Krämpfe. (Ref. Zentralbl. f. Gyn., Jhrg. 1929, Nr. 41, S. 2620.)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554006_0129

Wenn wir auch heute wissen, daß es bei der Nephropathie, der Praeeklampsie und der Eklampsie zu pathologischen Veränderungen der Nieren, der Leber und des Gehirns kommen kann, und wenn wir je nach den im Vordergrund stehenden Symptomen bei der Eklampsie als solcher von einer nephrogenen, hepatogenen oder von einer Labilitäts-Eklampsie sprechen, so haben doch neuere Forschungen gezeigt, daß die im histologischen Schnitt nachweisbaren Organveränderungen erst secundärer Natur sind und daß primär zunächst oft wenig auffallende Stoffwechselstörungen eine große Rolle spielen. Nach v. Jaschke (3) handelt es sich wahrscheinlich „um eine ganz einheitliche Reihe von Gleichgewichtsschwankungen, die die verschiedensten Regulationsapparate des mütterlichen Stoffwechsels in Mitleidenschaft ziehen".

Schon die normale Schwangerschaft ruft bedeutende Umwälzungen im Organismus der Frau hervor, die sich nur zum Teil durch mechanische, zum größten Teil aber nach der heute herrschenden Meinung durch chemische bezw. physiko-chemische Vorgänge erklären lassen. So kommt es nach L. Seitz (2) zu Veränderungen des vegetativen Nervensystems, des Stoffwechsels, des Kolloidzustandes der Körperflüssigkeiten, zu Verschiebungen im Ionenhaushalt und zu Störungen im hormonalen Gleichgewicht, also zu Veränderungen, die — wie L. Seitz (2) sagt — „unter anderen Verhältnissen ohne weiteres als pathologisch angesprochen werden würden". L. Seitz (11) sagt weiter, daß „schon unter physiologischen Verhältnissen Abweichungen in der Funktion und bisweilen in der Struktur der wichtigsten Organe, der Nieren, der Leber, im Stoffwechsel, eintreten, die bei den Schwangerschaftstoxikosen und speziell bei der Eklampsie eine pathologische Steigerung erfahren". Es ist schwer, die Grenze zwischen Normalem und Pathologischem zu ziehen.

In den letzten Jahren sind verschiedene Arbeiten erschienen, welche sich eingehend mit diesen Veränderungen, vor allem auch mit den Verschiebungen im Ionengleichgewicht befassen.

So stellte H. Rossenbeck (6) Untersuchungen an über die Ionenverteilung im Blut und in einzelnen Geweben bei Nichtschwangeren, normalen Schwangeren und einigen Nephropatischen und Eklamptischen und konnte nachweisen, „daß im Serum gesunder Schwangerer gegenüber dem Normalzustand nicht Gravider eine Verschiebung des Ionenmilieus zustande kommt". Rossenbeck fand im Serum eine Gleichgewichtsverschiebung zwischen Cl-Ionen und Na-Ionen, die bei der Nephropathie und besonders bei der Eklampsie eine weitere Steigerung erfährt. Bei den untersuchten Eklampsieseren waren die Cl-Werte um durchschnittlich 10 Prozent gegenüber jenen bei Nichtgraviden erhöht, die Na-Werte dagegen

lagen 14 Prozent unter der Norm. Hinsichtlich der Kationen K und Ca konnte er feststellen, daß die K-Werte bei Normalschwangeren gegenüber Nichtgraviden wohl noch innerhalb der Grenzen der normalen Schwankungsbreite lagen, dennoch die Tendenz zu leicht erniedrigten Werten zeigten, während die Ca-Werte über dem Durchschnitt lagen, was bei den Nephropathischen und Eklamptischen noch deutlicher in Erscheinung trat. In der Muskulatur fand Rossenbeck bei der gesunden Schwangeren einen relativ geringen, bei der eklamptischen Frau einen „geradezu enormen" Anstieg der Na-Ionenkonzentration. Der K/Ca-Quotient war bei normal Schwangeren zugunsten des K verschoben, während bei der Eklampsie wiederum eine erhebliche Verschiebung des K/Ca-Quotienten zugunsten des Ca zu beobachten war. In der Leber stellte er bei der gesunden Schwangeren einen ziemlich starken Anstieg des Na, eine weniger starke Zunahme des K und Ca fest, während er bei der Eklamptischen Na wie auch K und Ca vermindert vorfand.

W. Krane (4) fand im Serum Praeeklamptischer den Kalium- und Calciumgehalt herabgesetzt, beobachtete im eklamptischen Anfall einen Anstieg der K- und Ca-Werte im Blut und konnte zeigen, daß im Wochenbett das Ca nur langsam, das K dagegen sehr schnell wieder zur Norm ansteigt. Ähnliche Verschiebungen im Ionengleichgewicht fanden Schpoljansky und A. Danzig (12) im Liquor.

Wir können also auf Grund bisher mitgeteilter Untersuchungen feststellen, daß die anfangs nur im Blutserum gefundenen Veränderungen des Verhältnisses der einzelnen Ionen zueinander mit solchen im Liquor und Geweben Hand in Hand gehen und dürfen weiter daraus schließen, daß es schon in der normalen Schwangerschaft zu Verschiebungen im Ionengleichgewicht kommt, welche aber über den Rahmen des Normalen hinausgehen und dann zusammen mit anderen Veränderungen den Anfang des pathologischen Verlaufes mancher Schwangerschaft bilden können.

Solche Verschiebungen allein schon im Verhältnis K/Ca müssen für den Organismus von großer Bedeutung sein, da K und Ca Antagonisten sind, K auf den Parasympathikus, Ca auf den Sympathikus erregend einwirkt, und eine normale Funktion des vegetativen Nervensystems nur bei dem richtigen Mischungs- und Zustandsverhältnis möglich ist.

Wenn die Schwangerschaft, vor allem die pathologisch verlaufende Schwangerschaft, mit Veränderungen der Salzwerte, unter anderem auch mit Veränderungen des K/Ca-Gleichgewichtes im Blut, Liquor und im Gewebe einhergeht, so ist anzunehmen, daß der Organismus nach Beendigung der Schwangerschaft — sei es durch normale Geburt, sei es durch künstliche Unterbrechung —

bestrebt ist, den normalen Zustand wiederherzustellen, indem er entweder den Überschuß an gewissen Salzen ausscheidet oder den Salzmangel durch Retention wieder auszugleichen sucht.

Diese Erwägungen gaben Anlaß, experimentelle Untersuchungen über die K- und Ca-Ausscheidung während der Geburt und nach der Entbindung bei normalen und pathologischen Schwangerschaften anzustellen.

Eigene Untersuchungen.

Zunächst wurden Harne von normalen Schwangeren untersucht, um Vergleichswerte gegenüber den pathologischen Fällen zu haben und um zu sehen, wie hoch normalerweise die Ausscheidungswerte für K und Ca sind. Dann wurden Untersuchungen an pathologischen Fällen vorgenommen.

Der Gang der Untersuchungen war folgender:

Verwandt wurde stets Katheterurin, und zwar wurde der Harn gesammelt von dem Augenblick an, da die Gebärende in den Kreissaal kam, bis zur Entbindung. So wurde also ein verschieden langer Teil der Eröffnungs- und die ganze Austreibungsperiode erfaßt. Im Durchschnitt ergab sich eine Zeitspanne von 8 bis 10 Stunden. Nach der Entbindung wurden die Tagesmengen vom I., III. und V. Wochenbettstag gesammelt, und es wurde dann die während der Geburt gesammelte Urinmenge und jeweils der 24-Stundenharn des I., III. und V. Wochenbettstages untersucht. Die quantitativen Untersuchungen wurden nach der von Pinkussen (5) in seiner „Mikromethodik" angegebenen Methode durchgeführt, wonach Kalium mit Kobaltnitrit als Kaliumkobaltnitritverbindung, Calcium mit Ammoniumoxalat als Calciumoxalat gefällt und das K mit n/50-, das Ca mit n/100-Kaliumpermanganatlösung titrimetrisch bestimmt wird. Um genaue Werte zu bekommen, wurden K und Ca in jeder Urinportion 3 × bestimmt und, obwohl die Ergebnisse dieser Untersuchungen kaum voneinander abwichen, von je 3 gefundenen Werten der Mittelwert genommen, um so jede Fehlerquelle nach Möglichkeit auszuschließen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen zusammengefaßt. Die Tabellen I und II geben die Konzentration von K und Ca im Harn bei normalen und pathologischen Fällen wieder, ausgedrückt in mg%. Die Tabellen III und IV zeigen die täglich ausgeschiedenen K- und Ca-Mengen, ausgdrückt in gr., und zwar ergaben sich die Tabellen III und IV aus den Tabellen I und II durch Errechnung aus Konzentration und Urinmenge. In den Tabellen Ia, IIa, IIIa und IVa sind die aus den Tabellen I bis IV errechneten K/Ca-Quotienten angegeben.

Tabelle I.

Die K- und Ca-Konzentration im Urin bei Normalschwangeren, ausgedrückt in mg%.

Fall		Während der Geburt		Nach der Entbindung I. Tag		III. Tag		V. Tag	
Nr.	Diagnose	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
1.	Ip.	50 59,15	12,5	1150 113,6	16,0	1250 102,95	19,0		
2.	Ip.	80 24,85	7,0	1150 84,15	14,0	1100 88,2	15,0	1300 95,2	14,0
3.	Ip.	450 67,45	3,5	1050 75,5	4,5	1260 84,5	7,0	1400 80,45	11,0
4.	Ip.	680 88,75	4,0	1250 88,6	15,0	1500 85,2	7,5		
5.	Ip.	80 28,4	18,5	1300 35,5	19,0	1450 42,6	17,5		
6.	Ip.	600 88,75	7,0	1140 90,5	11,0	1080 85,45	8,0	1350 90,35	9,5
7.	Ip.	950 195,25	14,5	900 301,75	21,5	1140 429,25	24,0		
8.	Ip.	350 220,1	22,5	1080 234,3	18,0	1150 205,9	9,5		
9.	Ip.	100 369,2	31,5	1250 360,75	24,5	1300 489,9	28,0		

(Die über den Werten stehenden Zahlen geben die Tagesmenge Urin in ccm an.)

Tabelle II.

Die K- und Ca-Konzentration im Urin bei Schwangerschaftstoxikosen, ausgedrückt in mg%.

Fall		Während der Geburt		Nach der Entbindung I. Tag		III. Tag		V. Tag	
Nr.	Diagnose	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
1.	Nephro-	960 149,1	22,5	1400 159,75	7,5	1350 117,15	15,0	1300 67,45	22,5
2.	pathie	700 291,1	16,0	700 479,25	14,0	800 273,35	12,5	1100 181,05	14,0
3.	Prae-	160 404,7	4,8	1650 35,5	4,0	1450 21,3	3,0	1500 14,2	6,0
4.	eklampsie	30 436,65	7,5	2100 156,2	5,0	2500 102,95	6,0	1300 173,95	5,5
5.		300 266,25	12,5	1600 386,95	13,0	1300 188,15	14,0	1000 188,15	18,0
6.	Eklampsie	530 255,6	11,5	1200 78,1	4,5	1000 142,0	14,0	1050 392,6	12,0
7.		130 398,9	9,0	780 418,9	9,5	900 188,5	11,5	1300 195,25	12,5

(Die über den Werten stehenden Zahlen geben die Tagesmenge Urin in ccm an.)

Tabelle Ia.

Die K/Ca-Quotienten bei Normalschwangeren, errechnet aus Tabelle I.

Fall	Während der Geburt	Nach der Entbindung		
		I. Tag	III. Tag	V. Tag
Nr. Diagnose	K/Ca	K/Ca	K/Ca	K/Ca
1. Ip.	4,73	7,1	5,42	
2. Ip.	3,55	6,01	5,88	6,8
3. Ip.	19,27	16,78	12,07	7,31
4. Ip.	22,19	5,91	11,36	
5. Ip.	1,54	1,87	2,43	
6. Ip.	12,68	8,23	10,68	9,51
7. Ip.	13,47	14,03	17,89	
8. Ip.	9,78	13,02	21,67	
9. Ip.	11,72	14,72	17,50	

Tabelle IIa.

Die K/Ca-Quotienten bei Schwangerschaftstoxikosen, errechnet aus Tabelle II.

Fall	Während der Geburt	Nach der Entbindung		
		I. Tag	III. Tag	V. Tag
Nr. Diagnose	K/Ca	K/Ca	K/Ca	K/Ca
1. Nephropathie	6,63	21,3	7,81	2,99
2.	18,19	34,23	21,87	12,93
3. Praeeklampsie	84,31	8,88	7,1	2,37
4.	58,22	31,24	17,16	31,63
5.	21,3	29,76	13,44	10,45
6. Eklampsie	22,23	17,36	10,14	32,72
7.	44,32	44,09	16,39	15,62

Tabelle III.

Die K- und Ca-Tagesausscheidung bei Normalschwangeren, ausgedrückt in gr.

Fall		Während der Geburt		Nach der Entbindung I. Tag		III. Tag		V. Tag	
Nr.	Diagnose	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
1.	Ip.	50 0,029	0,006	1150 1,306	0,184	1250 1,286	0,238		
2.	Ip.	80 0,020	0,006	1150 0,968	0,161	1100 0,970	0,165	1300 1,238	0,182
3.	Ip.	450 0,304	0,016	1050 0,793	0,047	1260 1,065	0,088	1400 1,126	0,154
4.	Ip.	680 0,604	0,027	1250 1,108	0,188	1500 1,278	0,113		
5.	Ip.	80 0,022	0,015	1300 0,462	0,247	1450 0,618	0,254		
6.	Ip.	600 0,533	0,042	1140 1,032	0,125	1080 0,923	0,086	1350 1,220	0,128
7.	Ip.	950 1,855	0,138	900 2,716	0,194	1140 4,893	0,274		
8.	Ip.	350 0,770	0,079	1080 2,530	0,194	1150 2,368	0,109		
9.	Ip.	100 0,369	0,032	1250 4,509	0,306	1300 6,369	0,364		

(Die über den Werten stehenden Zahlen geben die Tagesmenge Urin n ccm an.)

Tabelle IV.

Die K- und Ca-Tagesausscheidung bei Schwangerschaftstoxikosen, ausgedrückt in gr.

Fall		Während der Geburt		Nach der Entbindung I. Tag		III. Tag		V. Tag	
Nr.	Diagnose	K	Ca	K	Ca	K	Ca	K	Ca
1.	Nephro-	960 1,431	0,216	1400 2,237	0,105	1350 1,582	0,203	1300 0,877	0,293
2.	pathie	700 2,038	0,112	700 3,355	0,098	800 2,187	0,100	1100 1,992	0,154
3.	Prae-	160 0,648	0,008	1650 0,586	0,066	1450 0,309	0,044	1500 0,213	0,090
4.	eklampsie	30 0,131	0,002	2100 3,280	0,105	2500 2,574	0,150	1300 2,261	0,072
5.		300 0,799	0,038	1600 6,191	0,208	1300 2,446	0,182	1000 1,882	0,180
6.	Eklampsie	530 1,355	0,061	1200 0,937	0,054	1000 1,420	0,140	1050 4,122	0,126
7.		130 0,519	0,012	780 3,267	0,074	900 1,697	0,104	1300 2,538	0,163

(Die über den Werten stehenden Zahlen geben die Tagesmenge Urin in ccm an.)

Tabelle IIIa.

Die K/Ca-Quotienten bei Normalschwangeren, errechnet aus Tabelle III.

Fall		Während der Geburt	Nach der Entbindung		
			I. Tag	III. Tag	V. Tag
Nr.	Diagnose	K/Ca	K/Ca	K/Ca	K/Ca
1.	Ip.	4,83	7,10	5,40	
2.	Ip.	3,33	6,01	5,88	6,80
3.	Ip.	19,00	16,87	12,10	7,31
4.	Ip.	22,37	5,89	11,31	
5.	Ip.	1,47	1,87	2,43	
6.	Ip.	12,69	8,26	10,73	9,53
7.	Ip.	13,45	14,00	17,86	
8.	Ip.	9,75	13,04	21,72	
9.	Ip.	11,53	14,74	17,50	

Tabelle IVa.

Die K/Ca-Quotienten bei Schwangerschaftstoxikosen, errechnet aus Tabelle IV.

Fall		Während der Geburt	Nach der Entbindung		
			I. Tag	III. Tag	V. Tag
Nr.	Diagnose	K/Ca	K/Ca	K/Ca	K/Ca
1.	Nephropathie	6,63	21,30	7,79	2,99
2.		18,21	34,23	21,87	12,94
3.	Praeeklampsie	81,00	8,88	7,02	2,37
4.		65,50	31,24	17,16	31,40
5.	Eklampsie	21,03	29,76	13,44	10,46
6.		22,21	17,35	10,14	32,71
7.		43,25	44,15	16,32	15,57

Besprechung der Ergebnisse.

Nach Müller-Seifert scheidet der Mensch im Tag 2 bis 3 gr. K und etwa 0,16 gr. Ca durch den Harn aus. Dies auf die normale Urinmenge umgerechnet ergibt bei einer Durchschnittsausscheidung von 1200 ccm Urin bei der nichtschwangeren Frau etwa folgende Werte:

2,5 gr. K	0,16 gr. Ca
oder 208,0 mg% K	13,3 mg% Ca.

Bei Betrachtung der gefundenen Werte sieht man bei den normalen Fällen (Tabelle I), daß das K in den Fällen 1, 2, 3, 5, 7 und 8, das Ca in den Fällen 1, 2, 3, 4, 6, 7 und 9 während der Geburt in z. T. erheblich niedrigerer Konzentration ausgeschieden wird als nach der Entbindung. Bei 6 von 9 Fällen sind die K-Ausscheidungswerte sowohl während der Geburt als auch nach der Entbindung im Vergleich zu den für die nichtschwangere Frau angegebenen Werten bedeutend niedriger. Auch die Ca-Werte liegen mit Ausnahme des 1. Tages post partum in der Hälfte der Fälle unter der Norm.

Bei der Nephropathie (Tabelle II, 1 und 2) wird K auch während der Geburt in niedrigerer Konzentration ausgeschieden als nach der Entbindung, dagegen ist Ca während der Geburt in sichtlich höherer Konzentration vorhanden. Anders ist es bei der Praeeklampsie (Fall 3 und 4). Hier ist während der Geburt K in bedeutend stärkerer Konzentration vorhanden — wahrscheinlich infolge Urineindickung —, während Ca während der Geburt wie nach der Entbindung in ungefähr gleicher Konzentration ausgeschieden wird. Bei den reinen Eklampsiefällen ist bei den Fällen 5 und 7 die K- und Ca-Konzentration während der Geburt geringer als nachher, während Fall 6 das Gegenteil zeigt. Es ist sehr bemerkenswert, daß bei allen pathologischen Fällen K sowohl während der Geburt wie nach der Entbindung in bedeutend höherer Konzentration im Urin nachgewiesen werden konnte als bei den normalen Fällen, während die Ca-Werte bei den pathologischen Fällen durchweg niedriger sind. Gegenüber den für die Nichtschwangere angegebenen Werten liegen die K-Werte während der Geburt bei allen pathologischen Fällen bedeutend höher — mit Ausnahme von Fall 1 —, während am ersten Tag post partum nur 3 von 9 Fällen erheblich höhere Werte zeigen. Doch müssen hier die großen Urinmengen berücksichtigt werden. Die Ca-Werte liegen durchweg unter der Norm — außer bei den Nephropathiefällen.

Wie hoch ist nun die absolute K- und Ca-Ausscheidung? Für die nichtschwangere Frau werden wie oben erwähnt 2,5 gr. K

und 0,16 gr. Ca als Durchschnittsausscheidungswerte pro dic angegeben. Die absolute K- und Ca-Ausscheidung während der Geburt ist bei den normalen Fällen (Tabelle III) sehr gering. Am I. und III. Wochenbettstag werden bei Normalschwangeren bei 3 von 9 Fällen nur die normale Menge ausgeschieden, während in den übrigen 6 Fällen die absolute K-Ausscheidung bedeutend unter der Norm liegt. Die Ca-Ausscheidung post partum ist gegenüber der der Nichtgraviden durchweg erhöht.

Bei Vergleich der Tabelle III mit Tabelle IV wird ersichtlich, daß das K bei fast allen pathologischen Fällen in einer relativ größeren Menge ausgeschieden wird. Ja, man kann bei den Fällen 2, 4, 5 und 7 fast von einer K-Ausschwemmung am ersten Wochenbettstag sprechen. Hingegen ist die Ca-Ausscheidung bei den pathologischen Fällen durchweg geringer. Erst am V. Wochenbettstag sind die Ca-Werte annähernd normal. Auch gegenüber den für die nichtschwangere Frau angegebenen Werten ist die absolute K-Ausscheidung bei 4 von 7 pathologischen Fällen erhöht; die absolute Ca-Ausscheidung liegt unter der Norm.

Um vielleicht etwas klarere Ergebnisse zu erhalten, wurde aus den Tabellen I bis IV die jeweilige Verhältniszahl K/Ca (der K/Ca-Quotient) errechnet und in den Tabellen Ia, IIa, IIIa und IVa zusammengestellt.

Für die in mg% ausgedrückten Ergebnisse ist der K/Ca-Quotient — nach den oben für die nichtschwangere Frau angegebenen Zahlen — gleich 208,0:13,3 = 15,64; für die in gr. ausgedrückten Werte gleich 2,5:0,16 = 15,63.

Vergleicht man alle 4 Tabellen, so sieht man, daß die Werte in Tabelle Ia denen der Tabelle IIIa und die Werte in Tabelle IIa denen der Tabelle IVa entsprechen. Es fällt ferner sofort auf, daß der K/Ca-Quotient im Gegensatz zu den oben errechneten Werten bei der Normalschwangeren im allgemeinen etwas niedriger ist, wohl aber noch — mit Ausnahme von Fall 1, 2 und 5 (Tabelle Ia und IIIa) — im Bereich des Normalen liegt, während bei allen pathologischen Fällen der K/Ca-Quotient z. T. stark vergrößert ist. D. h. also: er verändert sich hier zugunsten von K, was auch den Ergebnissen von Rossenbeck entspricht. Bei den Normalschwangeren verändert sich der K/Ca-Quotient am I. und III. Tag post partum bei 6 von 9 Fällen zugunsten von K, bei den übrigen 3 Fällen zugunsten von Ca. Während bei der Nephropathie am I. und III. Wochenbettstag eine Verschiebung des K/Ca-Quotienten zugunsten von K eintritt, verändert er sich bei den untersuchten Praeeklampsie- und Eklampsiefällen zugunsten von Ca.

Aus den oben angeführten Tabellen wird also ersichtlich:

1. Es kommt in der Schwangerschaft zu einer enormen Umwälzung im Ionenhaushalt, die sich besonders deutlich bei den Schwangerschaftstoxikosen zeigt (Tabelle Ia und IIa).
2. Bei allen pathologischen Fällen wurden erhöhte K-Ausscheidungswerte gefunden, während die Ca-Ausscheidungswerte im allgemeinen unter der Norm lagen.
3. Es ist anzunehmen, daß es in der Schwangerschaft und besonders in der pathologischen Schwangerschaft zu einer langsamen Zunahme der K-Konzentration im Blute und Gewebe kommt, und daß nach der Entbindung eine plötzliche Ausschüttung von K erfolgt, während Ca eingespart wird.
4. Wenn auch einige normale Fälle hohe K-Werte haben, so bleiben hier die Werte doch konstant hoch, ohne sich viel zu verändern, während bei den Schwangerschaftstoxikosen die Schwankungen ziemlich erheblich sind. Also Konstanz von K bei normalen Fällen, Inkonstanz bei Toxikosen. (Tabelle I u. II.)
5. Die Nephropathiefälle stehen den normalen Fällen am nächsten. Die Nephropathie stellt also einen Übergang von normalen zu pathologischen Verhältnissen dar, wie es ja auch der klinischen Erfahrung entspricht.
6. Die geringe Ca-Ausscheidung, besonders bei den Schwangerschaftstoxikosen, läßt den Gedanken aufkommen, daß die bei Praeeklamptischen und Eklamptischen vorhandene Erhöhung des Sympathikustonus (Blutdrucksteigerung, Hyperglykämie) mit einer Ca-Retention in Verbindung zu bringen ist.

Leider standen mir nicht mehr pathologische Fälle zur Verfügung. Doch scheinen schon die wenigen Fälle zu beweisen, daß die Veränderungen des Gehaltes an K- und Ca-Salzen, welche bei der normalen und vor allem bei der pathologisch verlaufenden Schwangerschaft im Blut, Liquor und Gewebe beobachtet wurden, auch in der Ausscheidung deutlich in Erscheinung treten.

Herrn Privatdozent Dr. F. G. Dietel bin ich für die Anregung zu dieser Arbeit und manchen Rat zu großem Dank verpflichtet. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Rech für die Übernahme des Referats.

Lebenslauf.

Am 12. April 1909 wurde ich in Bad Schwalbach i. Ts. als Sohn des Bäckermeisters und Cafetiers Peter Kissel und seiner Ehefrau Josefine geb. Kieffer geboren.

Nach 4jährigem Besuch der Volksschule besuchte ich das humanistische Gymnasium und erhielt Ostern 1930 in Dieburg in Hessen das Zeugnis der Reife. Darauf studierte ich Medizin an den Universitäten Köln a. Rh., Kiel, Wien und München und bestand am 3. August 1932 in Köln das Physikum und am 26. November 1935 in München das Medizinische Staatsexamen.

Anschließend war ich als Medizinalpraktikant 3 Monate an der Universitäts-Frauenklinik in München, 5½ Monate an der Medizinischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten in Wiesbaden und 3½ Monate an der Chirurgischen Klinik des Städtischen Krankenhauses in Ffm.-Höchst.

Am 16. Dezember 1936 erhielt ich die Bestallung als Arzt.

Darauf war ich als Volontärassistent 7½ Monate an den Städtischen Krankenanstalten in Wiesbaden tätig und bin z. Zt. auf Vertretung.